

PAT-NO: DE004121545A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 4121545 A1

TITLE: Lamp current monitoring appts. for motor vehicle - provides spatial and thermal separation between heat generation components and heat sensitive components

PUBN-DATE: January 7, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
WAGEMANN, ROLF	DE
STICH, ULRICH	DE
LAUKEMPER, FRANZ-JOSEF	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HELLA KG HUECK & CO	DE

APPL-NO: DE04121545

APPL-DATE: June 28, 1991

PRIORITY-DATA: DE04121545A (June 28, 1991)

INT-CL (IPC): B60R016/02;H05K001/02 ;H05K007/20

EUR-CL (EPC): H05K005/00 ; H05K007/20,B60R016/02 ,H05K001/02

US-CL-CURRENT: 361/704

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O>The monitoring device has a carrier plate (6) on which both heat generating components (1) and heat sensitive components (2, 5) are mounted. At least one opening in the surface of the plate extends between the heat generating components and the heat sensitive components. Pref., the carrier plate is enclosed by a housing cover (13). The side of the carrier plate (6) which does not carry the heat generating components is at a small distance from the wall (13a) of the cover relative to the housing width.  
ADVANTAGE - Compact device with low mfg. cost.

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 41 21 545 A 1

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>:  
H 05 K 7/20  
B 60 R 16/02  
H 05 K 1/02

⑳ Aktenzeichen: P 41 21 545.1  
㉑ Anmeldetag: 28. 6. 91  
㉒ Offenlegungstag: 7. 1. 93

DE 41 21 545 A 1

㉓ Anmelder:  
Hella KG Hueck & Co, 4780 Lippstadt, DE

㉔ Erfinder:  
Wagemann, Rolf; Stich, Ulrich, 4780 Lippstadt, DE;  
Laukemper, Franz-Josef, 4835 Rietberg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Elektrisches Gerät, insbesondere für ein Kraftfahrzeug

⑤⑦ Vorgeschlagen wird ein elektrisches Gerät für ein Kraftfahrzeug, mit einer Trägerplatte, mit wärmeerzeugenden Bauteilen und mit wärmeempfindlichen Bauteilen. Auf der Trägerplatte ist zwischen den wärmeerzeugenden Bauteilen und den wärmeempfindlichen Bauteilen mindestens eine Aussparung angebracht, die als thermische Barriere zwischen diesen Bauteilen wirkt. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Trägerplatte auf spezielle Weise innerhalb des Gehäuses angeordnet. Des weiteren ist mindestens eine weitere Aussparung innerhalb der Trägerplatte angebracht, die die Ausbildung von Konvektionsströmungen im Gerätegehäuse ermöglicht. Die Konvektionsströmungen erzeugen eine weitläufige Verteilung der Wärme innerhalb des Gehäuses und auf der Gehäuseoberfläche und bewirken so eine zusätzliche Kühlwirkung. Die genannten Maßnahmen ermöglichen auf besonders einfache und kostengünstige Weise, wärmeempfindliche Bauteile vor Überhitzung zu schützen.

DE 41 21 545 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein elektrisches Gerät, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit einer Trägerplatte, mit wärmeerzeugenden Bauteilen und wärmeempfindlichen Bauteilen.

Ein solches Gerät kann beispielsweise ein Glühlampenkontrollgerät für ein Kraftfahrzeug sein. Ein solches besitzt zur Stromdetektion einige niederohmige Widerstände, die sich beim Stromdurchgang erwärmen, sowie einen elektronischen Schaltungsaufbau, der unter anderem auch wärmeempfindliche Bauteile enthält.

Desweiteren kann es auch ein beliebiges Steuergerät sein, das zum einen ein Steuerteil mit wärmeempfindlichen Bauteilen enthält und das zum anderen auch ein Leistungsteil enthält, dessen Verlustleistung eine Erwärmung des Geräts bewirkt.

Ein derartiges elektrisches Gerät ist beispielsweise aus der EP-A 01 42 053 bekannt. Beschrieben ist hier ein Kontrollgerät zur Stromkreisüberwachung für ein Kraftfahrzeug, das als wärmeerzeugende Bauteile Blechstreifenwiderstände besitzt, die in parallel zu einer Leiterplatte gelegenen Ebenen in einem gewissen Abstand zur Leiterplatte angeordnet sind und die mit dieser über Leiterstege verschaltet sind. Dieses Gerät ist mechanisch aufwendig und dürfte zudem erschütterungsempfindlich sein, da die Blechstreifenwiderstände nur über relativ lange und dünne Leiterstege an der Leiterplatte befestigt sind. Diese Schwierigkeit dürfte besonders dann von Bedeutung sein, wenn die Anordnung mehrerer Blechstreifenwiderstände vorgesehen ist.

Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß solche Blechstreifenwiderstände, insbesondere solche mit langen Leiterstegen für eine automatische Bestückung der Leiterplatte nur wenig oder gar nicht geeignet sind, wodurch die Massenfertigung eines solchen Geräts erschwert und verteuert wird.

Desweiteren ist aus der DE-OS 27 57 282 ein Gerät bekannt, bei dem das Gerätegehäuse in mehrere thermisch weitgehend voneinander isolierte Bereiche aufgeteilt ist. Im Geräteinneren und/oder in den Gerätegehäusewänden sind thermische Barrieren vorgesehen, das heißt, Stellen, an denen die Wärmeleitfähigkeit herabsetzende Formgebungsmaßnahmen oder der Einbau schlecht wärmeleitender Materialien vorgesehen sind.

Die aufgeführten Maßnahmen zur Formgebung, z. B. die Anbringung von Aussparungen und Perforationen innerhalb der Gehäusewände, das Anformen von Kühlflächen sowie das Zusammenfügen unterschiedlicher Materialien zu einem Gehäusekörper sind insbesondere zur Herstellung eines Kleingeräts unverhältnismäßig aufwendig.

Die mit unterschiedlich hohen Verlustleistungen behafteten Schaltungsteile sind auf verschiedene Bereiche des Gehäuses vorzugsweise auf mehrere Gehäusekammern verteilt. Der hierdurch bedingte hohe schaltungstechnische Aufwand erschwert und verteuert die Herstellung eines solchen Gerätes noch zusätzlich.

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, ein elektrisches Gerät nach dem Oberbegriff zu schaffen, das möglichst einfach und kostengünstig ist, eine kleine Bauform ermöglicht und das bei geringstmöglichem mechanischen und schaltungstechnischen Aufwand eine thermische Überbeanspruchung der wärmeempfindlichen Bauteile durch die wärmeerzeugenden Bauteile verhindert.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst,

daß die wärmeerzeugenden Bauteile von den wärmeempfindlichen Bauteilen räumlich getrennt angeordnet sind und daß die Trägerplatte zwischen den wärmeempfindlichen Bauteilen und den wärmeerzeugenden Bauteilen mindestens eine Aussparung besitzt.

Dabei wirkt diese mindestens eine Aussparung als thermische Barriere zwischen den wärmeerzeugenden und den wärmeempfindlichen Bauteilen. Da die sich innerhalb der Aussparung befindliche Luft ein sehr schlechter Wärmeleiter ist, gelangt durch Wärmeleitung nur wenig Wärme über die Trägerplatte von den wärmeerzeugenden zu den wärmeempfindlichen Bauteilen.

Durch diese einfache Maßnahme zur thermischen Trennung brauchen die wärmeempfindlichen Bauteile auch nicht sehr weit entfernt von den wärmeerzeugenden Bauteilen angeordnet werden, was einen kompakten Aufbau des Geräts ermöglicht.

Da die wärmeerzeugenden Bauteile auf die gleiche Trägerplatte wie die wärmeempfindlichen Bauteile montiert werden, erübrigt sich die Herstellung und der Einbau weiterer Trägerplatten und vor allem auch die Herstellung zusätzlicher elektrischer Verbindungen zwischen diesen Trägerplatten.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich daraus, daß zur Herstellung solcher thermischer Barrieren keine weiteren mechanischen oder elektrischen Teile benötigt werden, die bei Herstellung oder Einbau zusätzliche Kosten verursachen würden. Außerdem wird die Baugröße des Geräts durch die Anbringung solcher Aussparungen nicht vergrößert. Dagegen wird das Gewicht des Geräts sogar noch verringert.

Desweiteren ist ein solches erfindungsgemäßes Gerät unempfindlich gegen elektrische und mechanische Einflüsse.

Zudem läßt sich die vorgeschlagene Lösung leicht bei einer Vielzahl von verschiedenen elektrischen Geräten anwenden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus den Unteransprüchen.

So ist es vorteilhaft, die Trägerplatte innerhalb des Gehäuses so anzubringen, daß die nicht mit wärmeerzeugenden Bauteilen bestückte Seite der Trägerplatte mit einer Gehäusekappenwand einen im Vergleich zur Gehäusebreite schmalen Zwischenraum bildet.

Innerhalb des Gehäuses wird so zwischen der wärmeerzeugenden Bauteile enthaltenden Vorderseite der Trägerplatte und weiteren Gehäusekappenwänden ein relativ zum Gehäusegesamtvolumen großes Luftvolumen eingeschlossen. Die von den wärmeerzeugenden Bauteilen während des Betriebes des elektrischen Gerätes auf der Vorderseite der Trägerplatte abgegebene Wärme verteilt sich auf dieses relativ große Luftvolumen. Hierdurch erhält man in diesem Bereich ein geringes Temperaturniveau. Die wärmeerzeugenden Bauteile geben einen Teil der entstehenden Wärme an die Trägerplatte ab. Dies geschieht zum einen durch direkten Kontakt der wärmeerzeugenden Bauteile mit der Trägerplatte, zum anderen über Wärmeleitung über die durch die Trägerplatte hindurchgeführten Lötanschlüsse der wärmeerzeugenden Bauteile.

Zur Beseitigung einer übermäßigen Erwärmung der Trägerplatte erweist sich der schmale Zwischenraum zwischen Trägerplattenrückseite und einer Gehäusekappenwand besonders bei stehender Anbaulage des elektrischen Gerätes und besonders bei Anbringung einer weiteren Aussparung innerhalb der Trägerplatte als besonders förderlich. Die von der Rückseite der Träger-

platte abgegebene Wärme steigt in dem schmalen Zwischenraum auf, durchdringt die weitere Aussparung und strömt in das zwischen Trägerplattenvorderseite und weiteren Gehäusekappenwänden befindliche Luftvolumen. Im Bereich der ersten Aussparung entsteht innerhalb des Zwischenraumes ein Unterdruck (Kamineffekt). Dieser Unterdruck bewirkt das Nachströmen von kühlerer Luft aus dem zwischen Trägerplattenvorderseite und weiteren Gehäusekappenwänden befindlichen Luftvolumen. Die einströmende Luft kühlt dabei die wärmeerzeugenden Bauteile sowie die Trägerplatte.

Die weitere Aussparung fördert also die Ausbildung von Konvektionsströmungen innerhalb des Gerätegehäuses, wodurch die von den wärmeerzeugenden Bauteilen abgegebene Wärme schnell auf das gesamte Gehäusevolumen verteilt wird, so daß sich ein niedriges Temperaturniveau einstellt.

Der beschriebene Konvektionsmechanismus kommt besonders gut bei stehender Anbaulage des elektrischen Gerätes zur Wirkung. Die in der Trägerplatte angebrachten Aussparungen zeigen aber auch bei liegender Anbaulage des elektrischen Gerätes vorteilhafte Wirkungen, in dem sie einen Wärmestau innerhalb des schmalen Zwischenraumes durch eine verbesserte Wärmeabfuhr verhindern.

Weiter ist es vorteilhaft, die zumindest eine weitere Aussparung an einer von der ersten Aussparung möglichst weit entfernt gelegenen Stelle der Trägerplatte anzubringen. Hierdurch kann die von den wärmeerzeugenden Bauteilen erwärmte Luft innerhalb des Gerätegehäuses besonders gut umströmen und kommt so mit weiten Teilen der Gehäusefläche in Berührung, wodurch sich eine gleichmäßige Wärmeverteilung und Wärmeabstrahlung über die gesamte Gehäuseoberfläche ergibt. Hierdurch wird ein gleichmäßiges und niedriges Temperaturniveau im Gerätegehäuseinneren erreicht.

Die genannten Maßnahmen bewähren sich besonders gut bei kleinen und vollständig gekapselten Gerätegehäusen, wie sie insbesondere für elektrische Kleingeräte in Kraftfahrzeugen häufig verwendet werden.

Besonders vorteilhaft ist es auch, die Trägerplatte aus einem besonders gut stanzbaren Material herzustellen. Wird die Trägerplatte nämlich durch Ausstanzen, beispielsweise aus einem Vielfachnutzen hergestellt, so können im gleichen Arbeitsgang auch auf besonders einfache und kostengünstige Weise eine oder mehrere Aussparungen mit ausgestanzt werden. Damit ist die Herstellung einer solchen erfindungsgemäß ausgestalteten Trägerplatte kaum teurer als eine vorbekannte Trägerplatte. Andererseits können bedingt durch die allgemeine Absenkung des Temperaturniveaus innerhalb des Gerätes die Anforderungen an die Temperaturbeständigkeit der Trägerplatte und der auf ihr befindlichen Bauteile gesenkt werden, was weitere Kosten einspart.

Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen elektrischen Gerätes ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 eine Draufsicht auf die Vorderseite der Trägerplatte eines erfindungsgemäß ausgestalteten elektrischen Gerätes.

Fig. 2 das in der Fig. 1 dargestellte Gerät in einer Seitenansicht. Die Pfeile deuten die bevorzugten Konvektionsrichtungen (15a, 15b) der von den wärmeerzeugenden Bauteilen (1) und an der Vorderseite der Träger-

platte (6) erwärmten Luft für zwei verschiedene Anbaulagen des elektrischen Gerätes.

Fig. 3 zeigt das erfindungsgemäße elektrische Gerät in der bereits in der Fig. 2 gezeigten Ansicht. Die Pfeile zeigen die bevorzugten Konvektionsrichtungen (15c) der von der Trägerplattenrückseite erwärmten Luft bei stehender Anbaulage des elektrischen Gerätes.

Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes elektrisches Gerät bei entfernter Gehäusekappe. Es besteht aus einem Sockelteil (9) welches von mehreren Kontaktfahnen (10) durchstoßen wird. Die Kontaktfahnen (10) sind dabei auf beiden Seiten des Sockelteils (9) möglichst großflächig ausgeführt, um Spannungsabfälle an den Kontaktfahnen (10) vernachlässigbar klein zu halten. Die Enden dieser Kontaktfahnen (10) sind auf der Rückseite der Trägerplatte (6) mit großflächigen, in der Fig. 1 nicht dargestellten Leiterbahnen verlötet.

Diese Lötverbindungen stellen zum einen die elektrische Verbindung zwischen den auf der Trägerplatte (6) angeordneten elektrischen Bauteilen (1, 2, 3, 5) und den Kontaktfahnen (10) her, zum anderen fixieren diese Lötverbindungen die Trägerplatte (6) in senkrechter Lage zum Sockelteil (9). Desweiteren wird die Trägerplatte (6) durch zwei senkrecht vom Sockelteil (9) abstehende Winkel (8) in senkrechter Lage relativ zum Sockelteil (9) stabilisiert.

Auf dem dem Sockelteil (9) zugewandten Teil der Trägerplatte (6) sind einige wärmeerzeugende Bauteile (1) angeordnet. Diese sind über großflächige Leiterbahnen, die sich auf der Rückseite der Trägerplatte (6) befinden, mit den Kontaktfahnen (10) elektrisch leitend verbunden. Über diesen besitzt die Trägerplatte (6) eine schlitzförmige Aussparung (7), welche sich nahezu über die gesamte Breite der Trägerplatte (6) ausdehnt.

Die Breite dieser Aussparung (7) wird lediglich durch zwei Anforderungen beschränkt:

Zum einen darf die mechanische Stabilität der Trägerplatte (6) nicht beeinträchtigt werden, zum anderen müssen die neben der Aussparung (7) verbleibenden Ränder der Trägerplatte (6) breit genug sein, um die zur elektrischen Verbindung der durch die Aussparung (7) getrennten Bauteile benötigten Leiterbahnen aufzunehmen. Da der aus den wärmeempfindlichen Bauteilen (2, 5) und den passiven Bauteilen (3) bestehenden Steuer-elektronik nur geringfügige elektrische Ströme zugeführt werden, können diese Leiterbahnen sehr schmal ausgeführt werden. Aufgrund der in Kraftfahrzeugen üblichen geringen Spannungen können diese Leiterbahnen zudem sehr dicht nebeneinander angeordnet werden. Hieraus folgt, daß die Aussparung (7) sich nahezu über die gesamte Breite der Trägerplatte (6) erstrecken kann.

Oberhalb dieser Aussparung (7) sind wärmeempfindliche Bauteile (2, 5) angeordnet, also solche Bauteile, die durch eine erhöhte Umgebungstemperatur leicht in der Funktion beeinträchtigt oder sogar zerstört werden können. Zu diesen gehören integrierte Schaltkreise (2) und Transistoren (5). Desweiteren befinden sich in diesem Bereich auch passive Bauteile (3). Damit sind hier Bauteile angesprochen, die keine größeren Mengen Wärme erzeugen, aber auch nicht allzusehr durch Wärme in ihrer Funktion beeinträchtigt werden. Hierzu zählen insbesondere Widerstände, Spulen, Kondensatoren usw.

Alle auf der Trägerplatte (6) befindlichen Bauteile (1, 2, 3, 5) sind mit in der Fig. 1 nicht dargestellten Leiterbahnen verschaltet, welche sich auf der Rückseite der Trägerplatte (6) befinden. Am oberen Teil der Trägerplatte (6) ist eine weitere, im wesentlichen rechteckige

Aussparung (4) angebracht.

Zur besseren Verdeutlichung zeigen die Fig. 2 und 3 das in der Fig. 1 dargestellte elektrische Gerät in einer Seitenansicht. Die Bezugszeichen entsprechen denen in der Fig. 1.

Die Fig. 2 zeigt deutlich die mechanische Verbindung zwischen Trägerplatte (6) und Sockelteil (9). An den vom Sockelteil (9) abstehenden Winkeln (8) ist jeweils eine Führung (12) angeformt, in welche die Trägerplatte (6) eingeschoben und durch eine Rastverbindung (11) gesichert ist. Der am anderen Ende des Sockelteils befindliche in der Fig. 2 nicht sichtbare zweite Winkel sowie dessen Verbindung zur Trägerplatte (6) ist entsprechend ausgeführt.

Die Trägerplatte (6) wird im allgemeinen von einer Gehäusekappe (13) umschlossen, die zusammen mit dem Sockelteil (9) ein vollständig gekapseltes Gehäuse bildet. Die Lage der Hände der Gehäusekappen (15) ist in den Fig. 2 und 3 angedeutet.

Die Trägerplatte (6) ist innerhalb des Gehäuses (9, 13) dergestalt angeordnet, daß die nicht mit wärmeerzeugenden Bauteilen bestückte Seite der Trägerplatte (6) mit einer Gehäusekappenwand (13a) einen im Vergleich zur Gehäusebreite schmalen Zwischenraum (14) bildet. Hierdurch ist zwischen der bestückten Vorderseite der Trägerplatte (6) und den weiteren Gehäusekappenwänden (13b) ein im Vergleich zum Gehäusegesamtvolumen großes Luftvolumen (16) eingeschlossen. Ein großer Anteil der von den wärmeerzeugenden Bauteilen (1) direkt bzw. über die Vorderseite der Trägerplatte (6) abgegebenen Wärmemenge wird über Konvektionen an dieses große Luftvolumen (16) abgegeben. Die für stehende bzw. liegende Anbaulage bevorzugt auftretenden Konvektionsrichtungen (15a bzw. 15b) führen die Wärme dabei zunächst zumindest an einer der Gehäusekappenwände (13b) entlang, bevor sich die Wärme innerhalb des Luftvolumens (16) verteilt.

In der Fig. 3 ist das elektrische Gerät in der gleichen Ansicht wie in der Fig. 2 dargestellt, wobei die bevorzugt auftretenden Konvektionsrichtungen (15c) der von der Trägerplattenrückseite erwärmten Luft dargestellt ist.

Die Funktion und Wirkungsweise des erfindungsgemäßen elektrischen Geräts wird im folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Das in den Figuren dargestellte elektrische Gerät stellt den Aufbau eines Glühlampenkontrollgerätes für ein Kraftfahrzeug dar. Ein solches Gerät besteht im Prinzip aus einigen niederohmigen Widerständen, die in die zu kontrollierenden Lampenstromkreise eingeschaltet sind, so wie aus einer insbesondere aus Komparatoren bestehenden elektronischen Schaltung, die die an den Widerständen abfallenden Spannungen überwachen.

Der Schaltungsaufbau solcher Glühlampenkontrollgeräte ist hinreichend bekannt und soll im folgenden nicht weiter erörtert werden. Wesentlich ist, daß die niederohmigen Widerstände eine beträchtliche Wärmeentwicklung innerhalb des Gerätegehäuses bewirken können. Dies hängt u. a. damit zusammen, daß die Widerstände, die zumeist als Drahtwiderstände ausgeführt sind, nicht beliebig niederohmig sein dürfen, um beim Stromdurchgang einen auswertbaren Spannungsabfall zu erzeugen. Da diese Widerstände jeweils von Strömen der Größenordnung von 5 Ampere durchflossen werden, erwärmen sich diese bei Betrieb der Schaltung deutlich. Man kann sie daher als wärmeerzeugende Bauteile (1) ansprechen.

Die wärmeerzeugenden Bauteile (1) geben die entstehende Wärme an die sie umgebende Luft und zum großen Teil an die Trägerplatte (6) ab. Stellt man sich nun das elektrische Gerät ohne die Aussparung (7) vor, so überträgt sich die Wärme insbesondere über Wärmeleitung durch die Trägerplatte (6) auf die übrigen Bauteile (2, 3, 5).

Da es insbesondere bei solchen kleinbauenden Geräten niemals ganz vermeidbar ist, in der Nähe der wärmeerzeugenden Bauteile (1) auch wärmeempfindliche Bauteile (2, 5) anzuordnen, sind diese durch die auf sie übertragende Wärme in ihrer Funktionsfähigkeit gefährdet. Übermäßige Erwärmung kann den Ausfall oder zumindest eine stark verkürzte Lebensdauer dieser Bauteile bewirken.

Dieses wird durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des elektrischen Geräts, insbesondere durch die Aussparung (7) vermieden. Diese Aussparung (7) bildet eine thermische Barriere zwischen den wärmeerzeugenden Bauteilen (1) und den wärmeempfindlichen Bauteilen (2, 5). Da die in der Aussparung (7) befindliche Luft ein sehr schlechter Wärmeleiter ist, findet im Bereich der Aussparung (7) praktisch keine Wärmeleitung statt. Lediglich über die recht schmalen Randbereiche der Trägerplatte (6) kann noch eine geringe Wärmemenge zu den wärmeempfindlichen Bauteilen (2, 5) gelangen, was für diese aber unschädlich ist.

Besonders vorteilhafte Wirkungen erzielt die Aussparung (7) zusammen mit mindestens einer weiteren in der Trägerplatte (6) angebrachten Aussparung (4) und zwar insbesondere bei vollständig gekapselten Geräten. Gerade bei solchen luftdicht abgeschlossenen Geräten, wie sie besonders in der Kfz-Elektronik gefordert sind, kann es zu erheblichen Kühlproblemen kommen, da die von den wärmeerzeugenden Bauteilen (1) abgegebene Wärme nur sehr schlecht abgeführt werden kann.

Die als weitere Ausgestaltung der Erfindung in der Trägerplatte (6) angebrachte zweite Aussparung (4) fördert, insbesondere bei stehender Anbaulage des elektrischen Geräts, die Ausbildung von Konvektionsströmungen (15a, 15b, 15c) innerhalb des Gehäuses. Die von den wärmeerzeugenden Bauteilen (1) und der Trägerplatte abgegebene Wärme steigt entlang der Vorder- und Rückseite der Trägerplatte (6) auf, kommt mit den Wänden (13a, 13b) der Gehäusekappe (13) in Berührung und gibt einen Teil der Wärme an diese ab.

Durch die Konvektionsströmung (15a, 15b, 15c) kommt es zudem sehr schnell zu einer Durchmischung von kalter und erwärmter Luft. Hierdurch erreicht das gesamte Gehäuse recht schnell ein einheitliches und recht niedriges Temperaturniveau. Da nun die Wände (13a, 13b) der Gehäusekappe (13) ebenfalls diese Temperatur annehmen, wird die Wärme über die gesamte Gehäuseoberfläche gleichmäßig abgegeben. Damit erhält man ohne aufwendige und teure Maßnahmen eine für ein gekapseltes Gehäuse optimale Kühlwirkung.

Selbstverständlich beschränkt sich die Erfindung nicht auf die dargestellte Ausführungsform. So können auf der Trägerplatte durchaus mehrere Bereiche vorgegeben sein, in dem wärmeerzeugende Bauteile vorgesehen sind und die durch Aussparungen von den anderen Bauteilen getrennt sind. Desweiteren muß die als thermische Barriere wirkende Aussparung nicht unbedingt schlitzförmig sein, sondern kann der Geometrie des jeweiligen Schaltungsaufbaus angepaßt sein. Ebenfalls können statt einer auch mehrere Aussparungen vorgesehen werden oder auch eine schlitzförmige Aussparung, die durch einen schmalen Steg überbrückt ist, z. B.

um weitere elektrische Leiterbahnverbindungen zwischen den getrennten Bereichen zu schaffen. Alle diese oder auch ähnliche Ausgestaltungen lösen die gestellte Aufgabe auf erfindungsgemäße Weise.

#### Bezugszeichenliste

(1) wärmeerzeugende Bauteile	
(2) wärmeempfindliche Bauteile (integrierte Schaltkreise)	10
(3) passive Bauteile	
(4) weitere Aussparung	
(5) wärmeempfindliche Bauteile (Transistoren)	
(6) Trägerplatte	
(7) Aussparung	15
(8) Winkel	
(9) Sockelteil	
(10) Kontaktfahnen	
(11) Rastverbindung	
(12) Führung	20
(13) Gehäusekappe	
(13a) Gehäusekappenwand	
(13b) weitere Gehäusekappenwände	
(14) Zwischenraum (zwischen Trägerplatte und Gehäusekappe)	25
(15a) Konvektionsrichtungen bei liegender Anbaulage	
(15b) Konvektionsrichtungen bei stehender Anbaulage	
(15c) Konvektionsrichtungen der von der Trägerplattenrückseite erwärmten Luft bei stehender Anordnung	
(16) Luftvolumen	30

#### Patentansprüche

1. Elektrisches Gerät, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit einer Trägerplatte (6), mit wärmeerzeugenden Bauteilen (1) und wärmeempfindlichen Bauteilen (2, 5), **dadurch gekennzeichnet**, daß die wärmeerzeugenden Bauteile (1) von den wärmeempfindlichen Bauteilen (2, 5) räumlich getrennt angeordnet sind und daß die Trägerplatte (6) zwischen den wärmeerzeugenden Bauteilen (1) und den wärmeempfindlichen Bauteilen (2, 5) mindestens eine Aussparung (7) besitzt.
2. Elektrisches Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (6) von einer Gehäusekappe (13) umschlossen ist und daß die nicht mit wärmeerzeugenden Bauteilen (1) bestückte Seite der Trägerplatte (6) mit einer Gehäusekappenwand (13a) einen im Vergleich zur Gehäusebreite schmalen Zwischenraum (14) bildet.
3. Elektrisches Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (6) zumindest eine weitere Aussparung (4) besitzt.
4. Elektrisches Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß diese zumindest eine weitere Aussparung (4) von der ersten Aussparung (7) möglichst weit entfernt angeordnet ist.
5. Elektrisches Gerät nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zumindest eine weitere Aussparung (4) an einem Rand der Trägerplatte (6) angeordnet ist.
6. Elektrisches Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Aussparung (7) im wesentlichen schlitzförmig ausgebildet ist.
7. Elektrisches Gerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die am Rand gelegene weitere Aussparung (4) im wesentlichen rechteck- oder halbkreisförmig ausgestaltet ist und deren Breite

nicht größer als die halbe Breite der Trägerplatte (6) ist.

8. Elektrisches Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (6) in stehender Einbaulage angeordnet ist und die wärmeerzeugenden Bauteile (1) im unteren Teil und die wärmeempfindlichen Bauteile (2, 5) im oberen Teil der Trägerplatte (6) angeordnet sind.

9. Elektrisches Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (6), die wärmeerzeugenden Bauteile (1) sowie die wärmeempfindlichen Bauteile (2, 5) in einem, vorzugsweise luftdicht, gekapselten Gehäuse angeordnet sind.

10. Elektrisches Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (6) aus einem stanzbaren Material besteht.

11. Elektrisches Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gerät zur Überwachung von Stromkreisen, insbesondere von Glühlampenstromkreisen in Kraftfahrzeugen verwendet wird und daß die wärmeerzeugenden Bauteile (1) in den zu überwachenden Stromkreis eingeschaltete Drahtwiderstände sind.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

FIG 2

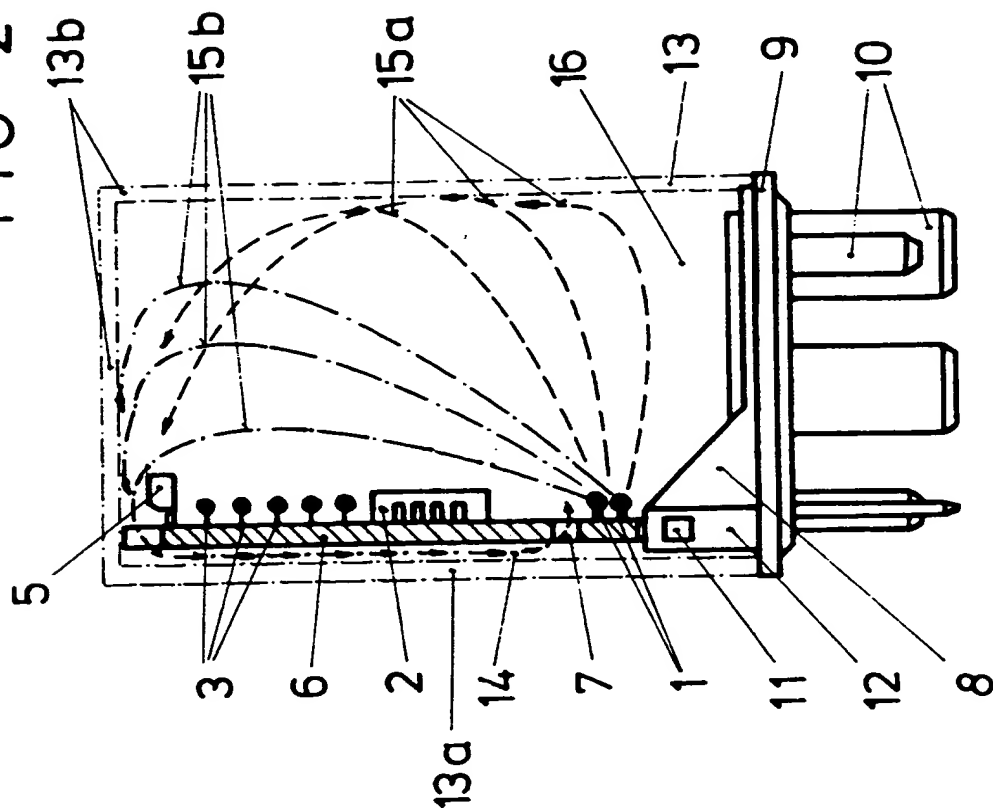


FIG 1

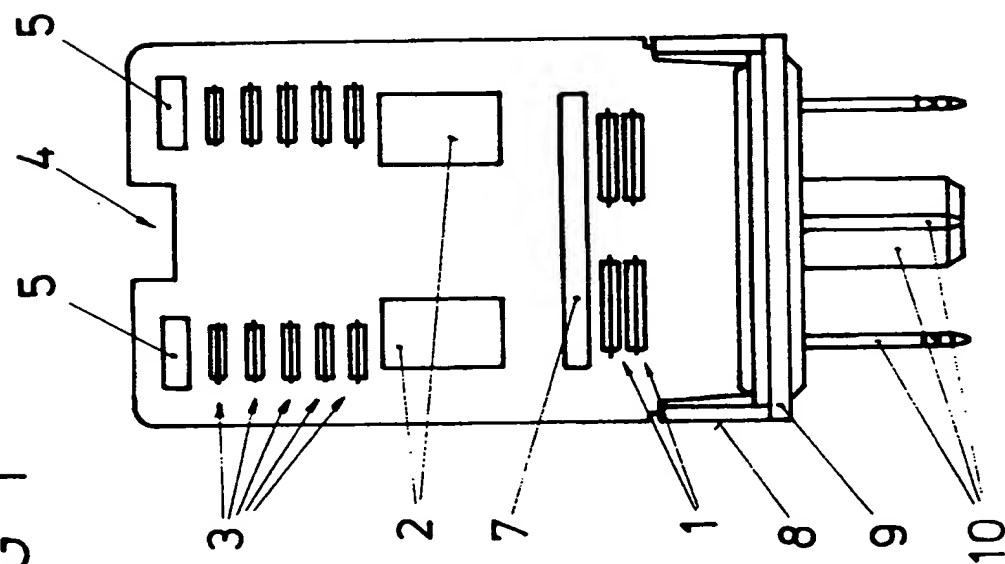




FIG 3

